УДК 621.311:658.26

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Н.П. Собина*, А.В. Титаренко, Ю.В. Хрущев

*ЗАО «Сибкабель». г. Томск
Томский политехнический университет

Приведены результаты анализа условий и задач выхода и функционирования промышленного предприятия на оптовом рынке электроэнергии с использованием построения бизнес-процессов, как подхода к осмыслению и структуризации сложной проблемы.

Введение

Создание и развитие конкурентного оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) привело к развитию конкурентных отношений в электроэнергетике, изменению подходов к государственному управлению отраслью и механизмам привлечения крупномасштабных инвестиций, а также создало условия для недискриминационного доступа конкурирующих участников рынка к его инфраструктуре, обеспечения непредвзятости и прозрачности деятельности организаторов рынка.

Это, в свою очередь, дало возможность выхода на оптовый рынок участников, ранее на нем не присутствовавших. Речь идет о крупных промышленных предприятиях (ПП), желающих, с точки зрения экономической целесообразности, участвовать в торгах на оптовом рынке электроэнергии.

Говорить о выгоде участия ПП на ОРЭ можно только в случае успешного выхода на этот рынок и хорошей организации планирования электропотребления на предприятии и поддержании технологических процессов производства на запланированных режимах. Планирование электропотребления – процесс, известный предприятиям, но подход к нему и его суть при работе на ОРЭ меняются кардинально.

При работе на регулируемом или розничном рынках планирование электропотребления весьма условно, предприятие лишь старается не превышать электропотребление в часы максимума. Становясь же участником конкурентного рынка электроэнергии, предприятие обязано проводить почасовое планирование за два дня до реального потребления, что требует новой организации работы производственно-технологических служб предприятий и нового подхода к взаимодействию плановых, технологических и энергетических служб и подразделений предприятия. При этом важно не только правильно рассчитывать энергетические параметры технологических режимов выпуска продукции предприятий с учетом различных факторов, влияющих на режимы работы энергоемкого оборудования, но и неукоснительно контролировать соответствие плановых и фактических процессов, что требует организации действующей системы диспетчерского управления на ПП, либо создания новой в случае ее отсутствия.

Таким образом, задачи диспетчеризации электропотребления ПП в рыночных условиях достаточно ясно разделяются на две взаимосвязанных группы. Первую составляют задачи выхода ПП на ОРЭ, ко второй относятся задачи функционирования ПП на ОРЭ. Диспетчеризация электропотребления ПП в этих условиях представляет собой сложную проблему, требующую тщательного осмысления и анализа процессов движения к ее решению.

Одним из рациональных способов осмысления сложных проблем является их структуризация, которая в конкретных условиях может быть выполнена на основе разных подходов [1, 2]. Применительно к диспетчеризации электропотребления ПП вполне приемлемым представляется подход основанных на построении бизнес-процессов, апробированных, в теоретическом плане в виде разработки системных моделей функционирования энергетической фирмы [2].

Согласно [3] *бизнес-процесс – это «совокупность операций, преобразующих материальные и/или информационные потоки в соответствующие потоки с другими свойствами»*. Бизнес-процесс осуществляется в соответствии с управляющими директивами, выработанными на основе целей деятельности, с потреблением финансовых, энергетических, трудовых и материальных ресурсов и имеет ограничения со стороны других процессов внешней среды.

Такая обобщенная формулировка понятия и отличительных признаков бизнес-процесса позволяет широко его использовать для построения и анализа организационных процедур, в том числе и для структуризации проблемы диспетчеризации электропотребления промышленных предприятий в рыночных условиях.

Цели построения систем диспетчерского управления (СДУ)

Управление представляет собой целенаправленное воздействие на организационную структуру для поддержания ее функционирования и обеспечения целевой деятельности.

В объект диспетчерского управления на промышленном предприятии следует, очевидно, включить подведомственную предприятию электрическую сеть внешнего электроснабжения, внутренние источники и сеть внутреннего электроснабжения

(трансформаторные подстанции – 10/6/0,4 кВ), так как состояние этих сетей напрямую влияет на экономические и технические параметры электроэнергии, потребляемой приемниками.

Под промышленным предприятием подразумевается производственно-хозяйственная организация, осуществляющая производство и продажу продукции. ПП в целом представляет собой объект, служащий местом осуществления одного или нескольких основных и вспомогательных производств компании. Внутренняя электрическая сеть предприятия присоединяется к внешней электрической сети, владельцем которой может быть как собственник этого предприятия, так и иное юридическое лицо. При этом электроснабжение может осуществляться не только от внешних, но и от внутренних (собственных) источников.

Цель управления любыми производственными объектами – получение максимально возможной прибыли от основной и вспомогательной производственной деятельности в целом. Поскольку в первом приближении электроснабжение предприятия можно считать экономически (финансово) не коррелированным с другими процессами его ресурсообеспечения, цель диспетчерского управления определяется как *планирование и ведение такого режима электроснабжения, при котором суммарная стоимость электроэнергии, купленной на рынке и произведенной собственными источниками, минимальна при условии полного обеспечения спроса на нее, а также соблюдения нормативных показателей надежности электроснабжения и качества электроэнергии* [4]. Основное ограничение при управлении, направленном на реализацию поставленной цели, состоит в том, что режим электроснабжения следует вести в рамках действующих договоров на оптовом и розничном рынках, включая договоры на оказание услуг предприятию со стороны субъектов ОРЭ.

Для достижения целей управления электропотреблением промышленных предприятий в складывающихся рыночных условиях необходимо построение современной СДУ, соответствующей этим целям и ограничениям на управление и наличие у создаваемой структуры возможностей ОДУ (оперативного диспетчерского управления) субъектами управления.

Требования к предприятию и СДУ

В настоящее время выход ПП на ОРЭ возможен только через свободный сектор оптового рынка электроэнергии. Для того чтобы стать субъектом ОРЭ предприятию и СДУ необходимо отвечать основным внешним требованиям, выполнение которых необходимо для получения статуса субъекта ОРЭ:

1. Владение на праве собственности или ином законном основании энергопотребляющим оборудованием с совокупной присоединенной (установленной) мощностью не менее 20 МВА, причем в каждой точке поставки мощность потребления должна быть не менее 4 МВт.
2. Наличие АИИС КУЭ (автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии), удовлетворяющей требованиям НП «АТС» (Некоммерческое партнерство «Администратор торговой системы»).
3. Обеспечение системы связи с НП «АТС» и СО-ЦДУ (системным оператором Центрального диспетчерского управления).
4. Наличие договора об оказании услуг по передаче электроэнергии.

Изменяются и внутренние требования к СДУ на ПП. В основу системы диспетчерского управления электрохозяйством предприятия (организации) должен быть заложен принцип единоначалия, который означает подчинение всего электротехнического и электротехнологического (в техническом отношении) персонала руководителю электрохозяйства, как правило, ответственному за электрохозяйство, наделенному необходимыми правами в области управления и организации порученных ему подразделений, наличию возможности осуществления оперативного диспетчерского управления режимами электропотребления и несущему всю полноту ответственности за работу этих подразделений [5].

Основные требования, внешние и внутренние, приведены в форме структурной схемы на рис. 1.

В соответствии с требованиями правил технической эксплуатации электроустановок взаимоотношения персонала различных уровней оперативного управления должны быть регламентированы соответствующими положениями, договорами или инструкциями, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

Бизнес-процесс выхода предприятия на конкурентный (свободный) рынок электрической энергии

Далее полагаем, что бизнесс-процесс выхода предприятия на ОРЭ представляет собой систему процессов, реализация которых составляет продвижение от поставленной цели (входа системы) к ее достижению (выходу системы). В качестве входа рассматривается решение дирекции ПП об изучении вопросов выхода на ОРЭ, выходом считается первая реализованная покупка электрической энергии в конкурентном секторе рынка.

Рассмотрим, в первом приближении, макропроцессы, приводящие предприятие на ОРЭ, в предположительном порядке их выполнения. За упомянутым решением дирекции ПП следует более глубокое изучение проблемы, определение функций, структуры, оснащения СДУ и ее технико-экономическое обоснование (рис. 2). Результатом этого процесса должно стать решение (положительное или отрицательное) о построении СДУ и выходе ПП на ОРЭ. Последующие процессы, по своей сути, направлены на удовлетворение внешним и внутренним требованиям ОРЭ.

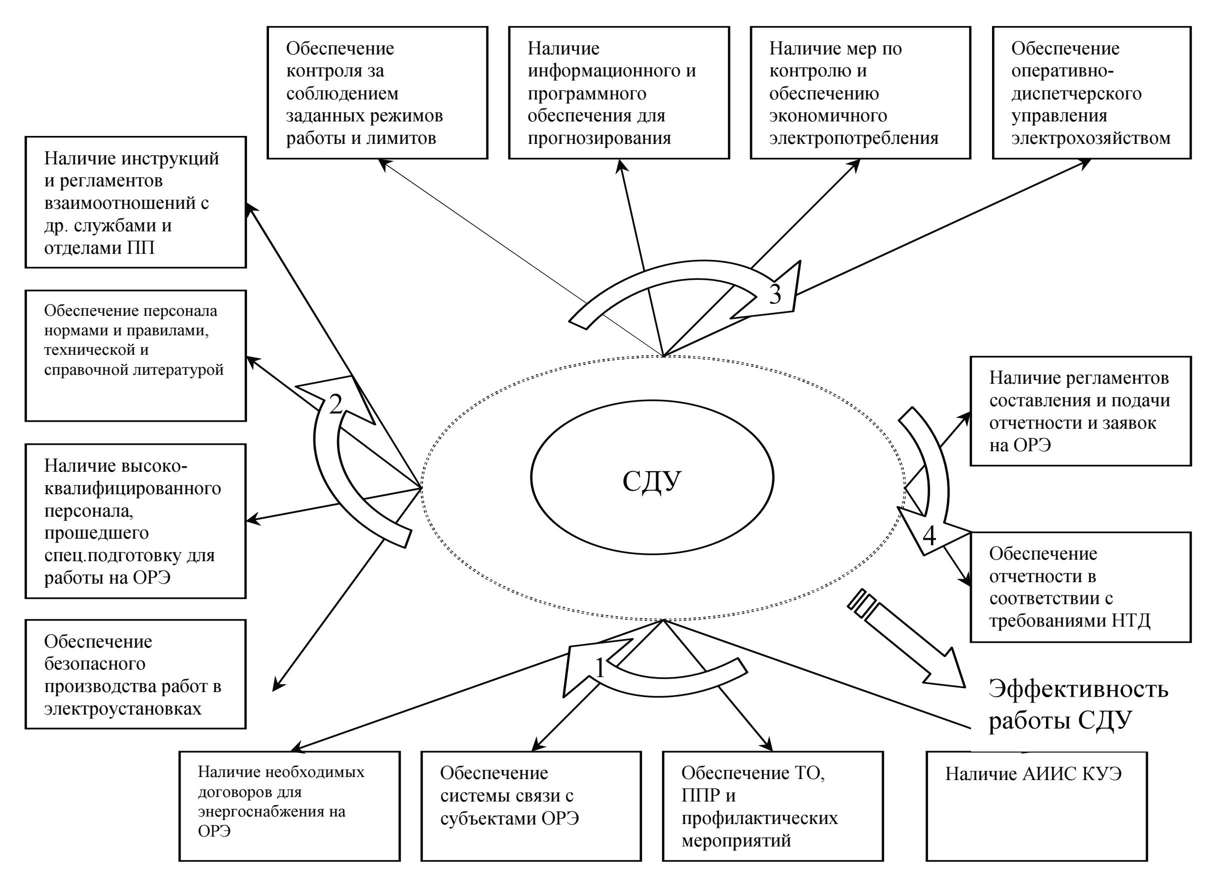


Рис. 1. *Требования к СДУ: ТО – техническое обслуживание; ППР – планово-предупредительный ремонт; НТД – нормативно-техническая документация*

Создание (или реконструкция) АИИС КУЭ в соответствии с требованиями НП «АТС» и обеспечение связи с системным оператором (СО-ЦДУ) являются начальными и наиболее длительными процессами, и от того, насколько успешно они будут выполнены, зависит эффективность дальнейшего функционирования ПП на ОРЭ. Не менее важной задачей является должная переподготовка персонала в связи с изменившимся подходом к диспетчерскому управлению, т. к. кадры больше, чем техника, и больше, чем другие виды деятельности определяют эффективность функционирова-

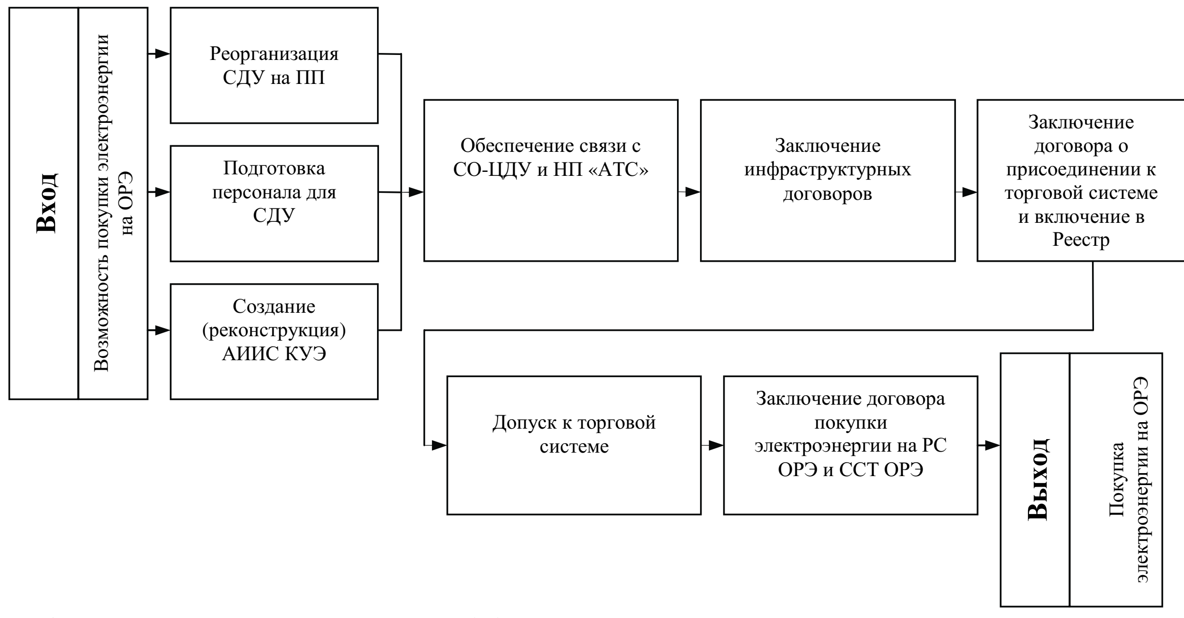


Рис. 2. *Бизнес-процесс выхода предприятия на ОРЭ*

ния в бизнес-среде. Они являются важнейшим механизмом реализации бизнес-процесса [2].

Следующим этапом является заключение необходимых для присоединения к торговой системе и включения в Реестр субъектов ОРЭ инфраструктурных договоров.

В случае если у предприятия имеется в собственности сетевое оборудование, то необходимо заключение договора на услуги СО-ЦДУ, для передачи в технологическое ведение последнего установленное сетевое имущество.

После заключения необходимых инфраструктурных договоров предприятие обращается в НП «АТС» с заявлением и приложением обосновывающих документов. НП «АТС» рассматривает документы и выносит решение о соответствии (несоответствии) установленным критериям. НП «АТС» вправе отказать во включении заявителя в реестр субъектов оптового рынка, только если укажет на несоответствие критериям либо на недостоверность предоставляемых данных. Если субъект соответствует критериям, НП «АТС» уведомляет об этом субъекта и предлагает ему подписать договор о присоединении к торговой системе, который обязателен для получения статуса субъекта оптового рынка. После подписания договора о присоединении к торговой системе НП «АТС» вносит заявителя в Реестр субъектов оптового рынка. Но включение в реестр одновременно не означает допуск к торгам [6].

Для допуска к торгам предприятию необходимо, в соответствии с регламентами, предоставить НП «АТС» такие документы как: договор банковского счета в небанковской кредитной организации, сертификат открытого ключа субъекта ОРЭ и договор об использовании электронной цифровой подписи в торговой системе ОРЭ, соглашения об информационном обмене заключенные субъектом ОРЭ со всеми смежными субъектами и др.

Заключение договора покупки электроэнергии на регулируемом секторе ОРЭ для предприятия вызвано необходимостью гарантированной поставки электроэнергии по заранее известным тарифам, установленным региональной энергетической комиссией.

Заключение договора покупки электроэнергии на секторе свободной торговли ОРЭ позволит предприятию покупать электроэнергию по наиболее выгодной цене, сложившейся в результате конкурентного отбора ценовых заявок на каждый час операционных суток.

Необходимо отметить, что процесс выхода предприятия на оптовый рынок электроэнергии займет достаточно длительное время. Только на создание АИИС КУЭ требуется от 1 года до 2 лет, а на заключение необходимых договоров, по данным различных источников, уходит от 80 до 240 рабочих дней.

Бизнес-процессы функционирования предприятия в условиях рынка электроэнергии

В качестве входа в систему процессов функционирования предприятия в условиях рынка электроэнергии предусматриваем обобщенную или дифференцированную информацию о потребности ПП в электрической энергии, на выходе формируем информацию об удовлетворении такой потребности. Процессы системы и связи между ними представляют продвижение от потребности к ее удовлетворению (рис. 3).

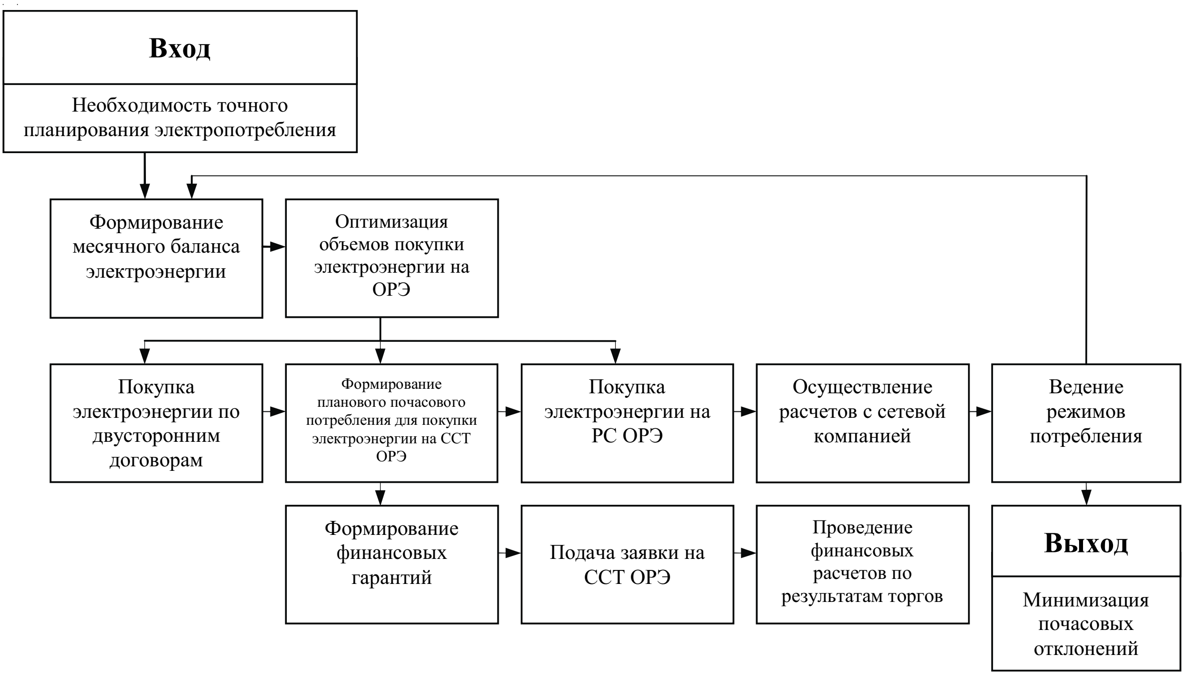


Рис. 3. *Бизнес-процесс функционирования СДУ в условиях рынка электроэнергии*

В условиях работы на рынке электроэнергии на первое место в СДУ выходит прогнозирование графика нагрузки и ведение режима. В целях долгосрочного планирования электропотребления диспетчерская служба, на основе информации о потреблении ЭЭ в прошлых периодах, а также анализа режимов работы, должна сформировать месячный баланс электроэнергии. Данный баланс необходим для согласования баланса электрической энергии с «СО-ЦДУ» а также согласования месячных объемов покупки электроэнергии на ССТ ОРЭ, РС ОРЭ, по двусторонним договорам.

По результатам формирования месячного баланса электроэнергии, а также на основании информации о плановом почасовом потреблении электроэнергии по подразделениям предприятия, при ограничениях по электроснабжению, погодным условиям и другим факторам, диспетчерская служба предприятия формирует уведомление о плановом почасовом потреблении электроэнергии по каждой группе точек поставки за два дня до операционных суток, которое передается региональному диспетчерскому управлению и необходимо последнему для формирования предварительного диспетчерского графика.

Также за два дня до операционных суток предприятие производит оплату электроэнергии путем перечисления суммы финансовой гарантии на расчетный счет НП «АТС».

Для осуществления покупки электроэнергии на условиях сектора свободной торговли диспетчерская служба предприятия, не позднее, чем за день до операционных суток, должна подать ценовую заявку в НП «АТС» на покупку электроэнергии.

Покупка электроэнергии на регулируемом секторе ОРЭ осуществляется в системе НП «АТС» по итогам торгового дня и с ЗАО «ЦДР ФОРЭМ». Объемы регулируемого сектора рассчитываются по каждому часу на основании планового почасового объема потребления и торгового графика производства, сальдируются по часу, разница (положительная или отрицательная) умножается на соответствующий тариф, утвержденный регулирующими органами.

Оплата услуг по передаче электроэнергии сетевой компанией осуществляется на основании договора на передачу электроэнергии.

В целях обеспечения выполнения рассчитанных величин потребления электроэнергии, заложенных в расчетный диспетчерский график, оперативно-диспетчерской службе необходимо осуществлять квалифицированное оперативное управление текущими режимами, основываясь на данных АИИС КУЭ. Грамотное оперативное управление режимом электропотребления позволит предприятию минимизировать риски отклонения фактического потребления от планового. В данном случае должна быть решена задача минимизации почасовых отклонений в потреблении (не более 3 %), что позволит предприятию работать на ОРЭ, не опасаясь выхода в дорогостоящий сектор отклонений.

Задачи построения и организации функционирования СДУ

Из подлежащих решению задач, условно можно выделить приоритетные задачи, требующие наибольших затрат времени и средств.

По этим признакам в бизнес-процессе выхода ПП на ОРЭ приоритетными задачами являются создание:

- (реорганизация) оперативно-диспетчерской службы на предприятии;
- (реконструкция) АИИС КУЭ, в соответствие с требованием НП «АТС».

Решение этих задач, а также подписание необходимых договоров, позволит предприятию начать работу на рынке электроэнергии в качестве его субъекта. Но функционирование на ОРЭ непременно поставит перед СДУ следующие не менее важные задачи:

- более точное планирование (краткосрочное и долгосрочное) предприятием собственного электропотребления;
- анализ режимов работы;
- оперативная корректировка текущих режимов электропотребления.

Решению этих задач должна предшествовать, очевидно, их существенная методологическая проработка, включающая трудоемкую разработку соответствующих методик, информационного и программного обеспечения. Приоритетность этой группы задач обусловлена также тем, что оперативно-диспетчерское управление в современных рыночных условиях является одновременно и технологическим и коммерческим, так как предприятие, став субъектом оптового рынка электроэнергии, осуществляет управление своим внешним потреблением, главным образом, исходя из тех объемно-ценовых заявок, которые подаются на рынок «на сутки вперед». И в случае неверно поданных заявок часового потребления и (или) неверно спрогнозированной цены, экономический эффект от участия в секторе свободной торговли будет нивелирован оплатой фактического отклонения от планового.

Квалифицированное решение этих задач позволит диспетчерской службе эффективно управлять электропотреблением как отдельных структурных подразделений, так и всего предприятия в целом, а по результатам оперативного и ретроспективного анализа данных по электропотреблению и сопоставления данных такого анализа с технологической схемой производства предприятия, становится возможным определять «слабые места» в энергопотреблении отдельных участков и производств, определять энергетическую составляющую себестоимости продукции на отдельных этапах производства и принимать необходимые меры по ее снижению.

Выводы

1. Структурирование является важным начальным этапом постановки сложной проблемы диспетчеризации электропотребления, позволяющим конкретизировать совокупность задач в ее составе.
2. Построение бизнес-процессов выхода и функционирования предприятия на рынке электрической энергии является удобным формальным инструментом структуризации проблемы диспетчеризации электропотребления, наглядного представления процессов и задач создания современной СДУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев В.А. Поиск и принятие решений в сложных задачах проектирования измерительных преобразователей // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т. 306. – № 3. – С. 73–76.
2. Русин Г.Л., Филиппова Т.А. Бизнес процессы энергетической фирмы и модели прогнозирования продукта // Передача энергии переменным током на дальние и сверхдальние расстояния: Труды Междунар. научно-техн. конф. – Новосибирск, 2003. – Т. 2. – С. 44–55.
3. Рекомендациями по стандартизации Госстандарта России Р 50.1.028 – 2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».
4. Осика Л.К. Автоматизация управления энергопотреблением // Промышленная энергетика. – 2004. – № 4. – С. 9–13.
5. Красник В.В. Управление электрохозяйством предприятий. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 152 с.
6. Титаренко А.В. Система договоров на оптовом рынке электроэнергии // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Матер. X Всеросс. научно-техн. конф. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – С. 137–140.

УДК 621.311